

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

THESE

N°

144

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

par

Paul-Georges CORNUCHÉ

Né le 25 Mars 1912, à Paris.

Etude
de l'action des Rayons X
sur la tension superficielle
du Plasma

Président : M. SOULA, Professeur.

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, Boulevard Saint-Germain, 91

1941



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

THESE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

par

Paul-Georges CORNUCHÉ

Né le 25 Mars 1912, à Paris.

Etude
de l'action des Rayons X
sur la tension superficielle
du Plasma

Président : M. SOULA, Professeur.

PARIS

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, Boulevard Saint-Germain, 91

1941



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153709_0020

I. — PROFESSEURS

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN
Pathologie médicale	PASTEUR-VALLERY-
	RADOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LEVY-VALENSI.
Pathologie expérimentale et comparée	Henri BENARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	ABRAMI.
Clinique médicale	FIESSINGER.
	LOEPER.
	RATHERY.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	LAIGNEL-LAVASTINE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LEVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	HARVIER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre Duval.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte ..	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance Médico-sociale	N...
	HAZARD.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIE.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.		MM.	
AMELINE	Pathologie chirurgicale.	GIROUD	Histologie.
BARIETY	Pathologie médicale.	HAGUENAU	Pathologie médicale.
BERNARD (Etienne).	Pathologie médicale.	HALPHEN	Oto - rhino - laryngologie.
BESANÇON (Justin).	Hydrologie.	JOANNON	Hygiène.
BONNET	Bactériologie.	LACOMME	Obstétrique.
BOULANGER	Chimie.	LANTUEJOL ..	Obstétrique.
BOULIN	Pathologie médicale.	LAVIER	Parasitologie.
BROUET	Pathologie médicale.	LELONG	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.	LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
CACHERA	Pathologie médicale.	LENEGRE	Pathologie médicale.
CORDIER	Anatomie.	Mlle J. LEVY ...	Pharmacologie.
COSTE	Pathologie médicale.	MARCHAL	Pathologie médicale.
COUVELAIRE (Roger).	Urologie.	MENEGAUX	Pathologie chirurgicale.
DELARUE	Anatomie pathologique.	MOLLARET ...	Pathologie médicale.
DELAY	Pathologie médicale.	MOUQUIN	Pathologie médicale.
DEGREZ (H.)	Physique.	PATEL	Pathologie chirurgicale.
DESOILLE	Médecine légale.	PETIT - DUTAILLIS.	Pathologie chirurgicale.
DIGONNET	Obstétrique.	RENARD	Ophthalmologie.
DOGNON	Physique.	RICHET	Physiologie.
FEVRE	Pathologie chirurgicale.	SENEQUE	Pathologie chirurgicale.
FUNCK - BRENTANO.	Pathologie chirurgicale.	SICARD	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD	Parasitologie.	SOULIE	Pathologie médicale.
GARCIN	Pathologie médicale.	SUREAU	Obstétrique.
Mlle GAUTHIER-VILLARS,	Anatomie pathologique.	TURPIN	Pathologie médicale.
DE GENNES	Pathologie médicale.	WILMOTH	Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.		MM.	
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.	HUGUENIN	Anatomie pathologique.
BUSQUET	Pharmacologie.	LE LORIER	Obstétrique.
CHAILLEY-BERT.	Physiologie.	NEVEU-LEMAIRE.	Parasitologie.
GUENIOT	Obstétrique.	PIEDELIEVRE ..	Médecine légale.
HEITZ-BOYER ..	Pathologie chirurgicale.	VAUDESCAL	Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS
DE CLINIQUE ANNEXE
A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE ..	Clinique médicale	BASSET	Clinique chirurgicale
BRULE		BROCQ	
CATHALA		CADENAT	
CHABROL		FEY	
CHEVALLIER ...		GATELLIER	
DONZELOT		de GAUDART	
DUVOIR		d'ALLAINES ..	
GASTINEL		LEVEUF	
LAROCHE (G.) ..		MOULONGUET ..	
LIAN		MOURE	
MOREAU		QUENU	
SEZARY			
	MM.		
	EGALLE	Clinique obstétricale.	
	METZGER		
	PORTES		
	VIGNES		

V. — CHARGES DE COURS

CHAILLEY-BERT ,agréé	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

*Qui par leur vie de dur
labeur et de sacrifices m'ont
permis de poursuivre cette
voie.*

Hommage reconnaissant.

A MON ONCLE

A MA TANTE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR SOULA

De la Faculté de Médecine de Toulouse

*Qui nous a fait le grand
honneur de présider cette
thèse.*

A TOUS MES MAITRES
DES HOPITAUX DE PARIS

A MES MAITRES
DE L'HOPITAL DE MEAUX

Dont je fus interne.

Meis et Amicis

INTRODUCTION

Le sang circulant présente de grosses perturbations dans les jours qui suivent l'application des rayons X. Au bout d'un certain temps de latence variant suivant la dose appliquée et sa répartition dans le temps, on peut noter :

Une diminution des globules blancs pouvant conduire à une leucopénie extrême, puis la disparition à peu près complète des plaquettes. (Ces modifications ont bien été étudiées par DUCUING, O. MILETZKI et P. MARQUES.)

Le centre anti-cancéreux de la région toulousaine a poursuivi des recherches systématiques sur toutes les perturbations apportées dans les éléments figurés du sang par les rayons X : temps de saignement, temps de coagulation, sédimentation globulaire.

On peut se demander si les phénomènes observés sont dus à une action sur le sang circulant, ou s'ils sont liés à une action sur les organes hématopoiétiques frappés de paralysie dans leur action de régénération sanguine.

R. AUVERGNAT, L. BUGNARD, A. LEGRIS ont étudié l'action immédiate des rayons X sur le sang par deux procédés.

1°. — L'examen chimique du sang avant et après l'irradiation totale du sang, cet examen n'a pas donné de résultat comme il était aisé de le prévoir, toute modification chimique du sang entraînerait immédiatement des troubles graves.

2°. — L'étude des variations de la tension superficielle du sang. — On peut en effet supposer que l'énergie absorbée à la suite d'une irradiation par les rayons X se traduit par des altérations apportées à l'architecture fragile et complexe des grosses molécules qui constituent le protoplasma cellulaire ou qui sont dispersées au sein des liquides biologiques, en particulier du plasma; ce sont ces dernières modifications plasmatiques qu'ils ont cherché à déceler en étudiant leur répercussion sur la tension superficielle du plasma, c'était par un procédé analogue que LECOMTE DU NOUY avait pu mettre en évidence les modifications du plasma et ses propriétés spéciales chez les animaux immunisés.

TECHNIQUE

La mesure de la T. S. a été réalisée par la méthode de LECOMTE DU NOUY, dite « méthode de l'arrachement de l'anneau ». Le principe est le suivant :

Un objet étant posé à la surface d'un liquide, il faut, pour l'en arracher, exercer une certaine force proportionnelle à la T. S. et à la longueur du contour qui entre en contact avec la surface du liquide. Supposons qu'un anneau suspendu au fléau d'une balance en équilibre soit posé au contact du liquide, l'arrachement se produira juste si on place sur le plateau

opposé un poids tel que : $A = \frac{Mg}{2l}$

A : tension superficielle.

g : accélération de la pesanteur.

l : longueur de l'anneau.

Il faut tenir compte en outre du diamètre du fil qui forme l'anneau et surtout de sa circonférence. Généralement on emploie pour faire équilibre à la tension superficielle et arracher l'anneau, la torsion d'un fil d'acier portant en son milieu un léger levier horizontal à l'extrémité duquel est suspendu un

anneau de platine exactement calibré qui entre en contact avec la surface du liquide. L'appareil employé ici a été conçu sur le même principe, c'est le tensiromètre de LECOMTE DU NOUY construit par la maison JOBIN et JACOB, qui permet en outre d'éliminer le coefficient personnel.

Le plasma est constitué par un mélange de substances plus ou moins complexes dissoutes ou dispersées à l'état colloïdal dans un milieu aqueux, les substances capables d'abaisser la T.S. plasma-air sont adsorbées à la surface de séparation plasma-air. (Principe de GIBBES-J.-J. THOMSON : une substance qui, à l'état dissous, élève la T.S. d'un liquide, fuit les interfaces; au contraire, un corps capable d'abaisser la T.S. se concentre sur les surfaces de séparation et est adsorbée par elle.) LECOMTE DU NOUY a montré que le processus d'adsorption n'est pas instantané, bien qu'il soit très rapide, si l'on porte en graphique les valeurs de la T.S. du plasma exprimées en dynes par cm^2 en fonction du temps, on obtient une courbe décroissante à allure exponentielle aboutissant finalement à une valeur stable à laquelle LECOMTE DU NOUY a donné le nom de T.S. statique. Cette valeur n'est atteinte que lorsque l'arrangement des molécules au sein du liquide est définitif et que les molécules appelées au niveau de l'intersurface y ont acquis un ordre stable. Cet ordre peut être détruit par une agitation soigneuse et

prolongée qui entraîne un relèvement de la tension superficielle que LEECOMTE DU NOUY désigne sous le nom de T.S. dynamique, soulignant par ce terme son instabilité et laissant entendre que dès la fin de l'agitation, les molécules sont en voie de déplacement pour assurer l'arrangement définitif qui correspond à la T.S. statique.

Pour que soit atteint l'état statique, plusieurs heures au moins sont nécessaires dans le cas de plasma non dilué. L'arrangement est beaucoup plus rapide si l'on s'adresse à des solutions diluées. LECOMTE DU NOUY a démontré que dans le plasma et en opérant dans des conditions bien déterminées faisant intervenir le volume du liquide considéré et l'étendue de la surface libre, une dilution de 1/10.000 permettait de rassembler les molécules disposées en une couche superficielle monomoléculaire dans laquelle les molécules disposées régulièrement côte à côte conféraient à la T.S. mesurée une valeur de renseignement sur leur architecture interne.

Ce dernier point de vue était très intéressant pour les recherches qui nous occupent, il était naturel de se conformer aux indications de LECOMTE DU NOUY.

Les recherches ont été faites dans certains cas en prenant une seule valeur de la T.S. dynamique. Après une agitation soignée du plasma placé dans le verre

de montre où se fera la mesure, on laisse reposer 4 minutes et on fait la mesure. On peut admettre alors que la mesure se faisant toujours dans les mêmes conditions, on se trouve toujours placé de la même manière sur la courbe de décroissance de la T.S., les résultats sont comparables d'une mesure à l'autre.

Il a toujours été fait plusieurs déterminations (4 au minimum) et éliminé les cas où les mesures ne coïncident pas à moins de 0,5 dynes près.

Dans la plupart des cas, il a été déterminé la totalité de la courbe de décroissance de la T.S. depuis la valeur dynamique jusqu'à la valeur statique. Le principe de la méthode est le suivant (LECOMTE DU NOUY) :

On dispose, dans un certain nombre de verres de montre, un volume déterminé toujours le même du liquide à examiner.

Dans le verre de montre I, le liquide est soigneusement agité et la lecture faite immédiatement, soit A dynes. On agite alors le liquide du verre de montre II, on amène l'anneau en contact avec le liquide et on tend le fil de manière que la lecture corresponde par exemple à $A - 1$ dynes. On note au bout de combien de temps se produit l'arrachement. C'est le temps nécessaire pour que la T.S. soit tombée à la valeur de $A - 1$ dyne. On opère de même avec le verre de montre III pour une tension $A - 2$ dynes et ainsi de suite. On construit ainsi, par points, la courbe de

décroissance de la T.S. en évitant toute cause d'erreur. HOMES a montré le faible rôle joué par l'évaporation à la surface du verre de montre. Le seul liquide sur lequel est portée les investigations est le plasma. Le sang est rendu incoagulable par addition d'oxalate de soude neutre en quantité juste suffisante. HOMES et LECOMTE DU NOUY ont montré que les anticoagulants étaient sans action sur la valeur de la T.S.

Le sang a été prélevé par une ponction de la veine jugulaire sur l'animal à jeun depuis 12 heures au moins et non anesthésié. Les globules sont séparés par centrifugation rapide. Seuls ont été retenus les plasmas clairs exempts de toute trace d'hémolyse, ils sont facilement obtenus en opérant avec des outils parfaitement secs et en évitant une agitation trop violente du sang lorsqu'on mélange l'oxalate. Le mieux est de déposer celui-ci par évaporation à sec d'une solution aqueuse dans le récipient où le sang est reçu.

L'irradiation par les rayons X a été faite différemment suivant qu'il s'agit du sang *in vitro* ou *in vivo*.

Pour l'irradiation *in vitro*, on a cherché à faire absorber au sang le maximum d'énergie, il a été utilisé des rayons très mous qui sont par conséquent plus facilement absorbables.

Le liquide à irradier disposé en couches minces (1/2 cm. d'épaisseur) au fond d'une capsule, est placé

très près de la fenêtre de sortie d'un tube émettant des rayons de Bucky; les conditions de fonctionnement du tube sont les suivantes :

Voltage : 9.000 V.; ampérage : 10 milliampères; distance : anticathode — surface du liquide : 7,5 cm.; durée de l'irradiation : 20 minutes; on agite de temps à autre le liquide au cours de l'irradiation. La température ne varie pas, de toutes manières le liquide est abandonné quelque temps à la température du laboratoire où se font les mesures avant de commencer celles-ci. Les mesures de la T.S. sont donc toutes faites à la température du laboratoire, constante au degré près, elle est de 20°.

Les mesures ont été faites en unité reçue avec la chambre de Siemens spéciale pour rayons Bucky branchée sur un dosomètre de Siemens.

Dans les conditions de l'irradiation, la dose reçue est de 3.000 r en 13', soit donc de 4.600 r environ 20'.

Pour les irradiations *in vivo*, au contraire, il a été utilisé un rayonnement très pénétrant, de façon à atteindre dans la profondeur le sang circulant et les organes sanguiformateurs. L'animal a été placé de façon qu'il soit irradié en totalité. La dose a été massive 500 r en une seule fois, sous une tension continue de 200.000 volts sous filtration, de façon à diminuer le temps que dure l'application d'une telle dose. L'ani-

mal, non anesthésié, couché sur une table de vivisection, attaché par les 4 pattes, supporte très bien sans bouger l'irradiation. On le surveille aisément par la vitre plombée qui permet le contrôle de l'irradiation. Ces irradiations massives de 500 r mesurées chaque fois au dosomètre ont régulièrement entraîné la mort de l'animal au bout d'une quinzaine de jours environ, l'animal succombe en proie au syndrome hémorragique décrit par DUCUING, MILETZKI et MARQUES.

Pour la propreté du matériel utilisé, il a été suivi les indications données par LECOMTE DU NOUY, lavage prolongé de toute la verrerie avec un mélange acide sulfurique concentré-bichromate de potassium, rinçages multiples à l'eau bidistillée, conservée en flacons soigneusement nettoyés, proscription absolue de tout nettoyage à l'alcool et au savon.

Pour faire la dilution, on a utilisé des solutions de NaCl à 9/000. Le chlorure de sodium chimiquement pur était recristallisé au laboratoire. La quantité de liquide utilisée pour chaque mesure était de 3 cm³ placée dans un verre de montre. Ces verres étaient placés pour les mesures en série sur un plateau tournant parfaitement stable et venant se substituer au-dessous de l'anneau pour chaque mesure en série.

Les verres de montre furent très rapidement placés

dans la flamme d'un bec Bunsen avant de recevoir le liquide en expérience, de façon à assurer une mouillabilité parfaite.

RÉSULTATS OBTENUS :

a) *Chez le chien normal.* — Il a d'abord été fait un certain nombre de mesures chez le chien normal en dehors de toute irradiation. Ces méthodes ont permis de se faire une idée de la méthode et de la constance de la T.S. chez un même animal pris dans des conditions analogues.

Il a été opéré successivement sur du plasma non dilué, puis sur du plasma dilué à des taux divers. Les résultats obtenus avec le sang non dilué seront donnés au chapitre suivant où ils servent de comparaison avec les déterminations faites sur les mêmes sangs après irradiation *in vitro* par les rayons de Bucky.

Pour le sang non dilué, les recherches ont porté sur 8 animaux. En faisant les mesures sur le plasma 4 minutes après une agitation violente et en maintenant jusqu'au moment de l'arrachement, le fléau de la balance de torsion horizontal, les valeurs de la tension superficielle pour les 8 animaux ont oscillé entre 53,6 et 58 dynes. En comptant 2 lots du même sang, la différence maximum entre les mesures effectuées séparément sur chacun de ces lots a été de 0,5 dynes. Chacun

des chiffres est la moyenne d'au moins 4 déterminations successives. La différence obtenue entre 2 chiffres avec le même liquide dans le même verre de montre a été le plus souvent inférieure à 0,4 dynes.

Pour les plasmas dilués, il a été rapporté les chiffres obtenus pour diverses dilutions, soit chez le même animal, soit chez des animaux différents pour des prises faites à intervalles plus ou moins prolongés. Il a été recherché le plus de points possibles de la courbe de décroissance de la T.S. On a donc porté dans les tableaux les temps au bout desquels était atteinte la valeur de la T.S. arbitrairement choisie à partir de la première mesure représentant la T.S. dynamique et faite après agitation du plasma dans le premier verre de montre.

, Pour les plasmas dilués, il a été étudié les dilutions suivantes : 1/100, 1/1.000, 1/10.000, 1/25.000. Il a été déterminé le plus grand nombre possible de points de la courbe de la T.S.

Pour la dilution au 1/100 (5 animaux), la T.S. dynamique se situe entre 70 et 73 dynes. La T.S. statique aux environs de 62 dynes. L'équilibre s'établit assez rapidement en 60 et 70 minutes.

Pour la dilution au 1/1.000 (6 animaux : sur 4 d'entre eux on a fait plusieurs déterminations à des intervalles variant entre 2 et 5 jours).

Les résultats sont comparables d'un lieu à l'autre. La T.S. évolue entre 76 et 62 dynes avec des temps de chute comparables. Pour le même animal, les variations de la T.S. sont également à peu de chose près superposables d'un jour à l'autre, sauf toutefois chez l'un des animaux pour lequel la deuxième détermination pratiquée à 5 jours d'intervalle de la première a montré une chute beaucoup plus rapide de la tension dynamique. Il est à remarquer que ce chien était en mauvais état physique et parasité par de nombreuses tiques.

Pour la dilution au $1/10.000$ (5 déterminations). La T.S. évolue entre 76,5 et 66,66 en deux heures environ. La troisième courbe du chien XIII est légèrement en retard sur les deux précédentes qui sont semblables.

Pour la dilution au $1/25.000$ (4 déterminations). La tension dynamique est très voisine de celle du liquide de dilution. La tension statique se situe au voisinage de 71 dynes. Elle est nettement plus élevée que dans les cas précédents. Il semble que l'on n'a plus affaire à la même pellicule superficielle que dans les cas précédents, l'augmentation de la dilution imposant un nouvel arrangement des molécules appelées par adsorption à la surface de séparation du plasma et de l'air. Ici encore les résultats sont très comparables d'un animal à l'autre et pour un même animal.

Ces résultats confirment ceux déjà obtenus par LECOMTE DU NOUY et les divers auteurs qui ont utilisé sa technique. La T.S. du plasma non dilué du chien se situe dans les conditions où nous l'avons déterminée, 4 minutes après une agitation soignée aux environs de 53 dynes par cm. Avec le plasma dilué, les courbes des variations entre la tension dynamique et la tension statique présentent toujours pour une même dilution une allure analogue, le point de départ se rapproche de plus en plus de la T.S. du liquide de dilution au fur et à mesure que le taux de la dilution s'élève. Entre la dilution 1/10.000 et la dilution 1/25.000, on trouve une différence marquée entre les T.S. statiques, ce qui indique une modification de composition de la couche moléculaire superficielle, vraisemblablement un changement de l'orientation des molécules constitutives.

b) *Résultats obtenus après irradiation par les rayons X.* — *Première irradiation in vitro.* — Les premières recherches ont porté sur du plasma non dilué. Les mesures sont faites 4' après une agitation soignée du plasma et dans le verre de montre où se fera la mesure, le fléau est maintenu horizontal jusqu'à l'arrachement de l'anneau. Pour l'irradiation il a été comparé l'action des rayons de Bucky sur le sang total et sur le sang séparé des globules par une centri-

fugation préalable. Dans aucun cas l'irradiation par les rayons de Bucky n'a déterminé d'hémolyse.

Quelle que soit la technique utilisée pour l'irradiation (plasma ou sang total), on ne décèle pas de différence significative entre la valeur de la T.S. avant et après l'irradiation. Les différences sont de l'ordre de 0,5 dynes tantôt dans un sens (augmentation), tantôt dans l'autre (diminution). Ces résultats ne nous permettent donc pas de conclure à une action quelconque des rayons X en application massive sur les molécules du plasma se traduisant par une modification de la T.S.

Il a été cherché ensuite si, par une dilution permettant d'éviter un enchevêtrement des molécules dans la couche superficielle, on ne pourrait pas mettre en évidence une modification architecturale moléculaire masquée par le tassement des molécules dans le plasma non dilué. Ici les mesures ont porté sur du plasma pur dilué servant de terme de comparaison sur du plasma dilué puis irradié, sur du plasma pur soumis aux rayons X et dilué ultérieurement sur du plasma obtenu par centrifugation du sang total irradié et dilué par la suite. Toutes les irradiations sont faites dans les mêmes conditions d'intensité et de durée.

L'irradiation du plasma préalablement dilué ne correspond pas aux conditions physiologiques d'exposition

du plasma aux rayons, lorsque l'animal entier est soumis à ceux-ci. Il a paru néanmoins intéressant de ne pas négliger ce cas, car on pouvait penser que les grosses molécules qui sont dispersées au sein du plasma pouvaient être plus vulnérables aux rayons si on les exposait isolément (ou du moins à l'état d'isolement constitué par les dilutions que nous avons utilisées), dispersées dans le liquide de dilution.

Dilution au 1/100 : Dans les 2 cas observés, on observe très peu ou pas de modifications.

Dilution au 1/1.000 : Les courbes sont pour les 2 animaux absolument semblables avant et après l'exposition aux rayons X.

Dilution au 1/10.000 : Comme les dilutions précédentes, la dilution au 1/10.000 ne permet pas de déceler de différences essentielles entre la T.S. après et avant l'irradiation aux rayons X, qu'il s'agisse de plasma exposé séparément ou de plasma provenant d'un sang irradié avec les globules.

L'évolution dans le temps de la T.S. et l'établissement de la tension statique se font semblablement dans les 4 cas.

Il n'a donc pas été possible, au cours de ces recherches, de mettre en évidence une modification de la T.S. dynamique ou statique et de son passage d'une valeur à l'autre sous l'influence d'une irradiation *in*

vitro du sang total ou du plasma par des doses considérables de rayons X. Les modifications imprimées au plasma, s'il en existe, doivent se produire au moment même de l'absorption de l'énergie rayonnante. Il se peut que les modifications produites à ce moment-là évoluent par la suite pour aboutir à des changements importants dans la composition chimique du plasma. Cependant, il semble qu'un procédé aussi délicat que la mesure de la tension superficielle et l'exploration de la couche moléculaire devrait permettre l'étude des modifications moléculaires primitives, les recherches effectuées n'ont pas permis de déceler une modification de ce genre.

Irradiation in vivo. — Pour obtenir un effet tardif certain, il a été appliqué aux chiens une dose massive de rayons (200.000 volts tension constante, 50 cm. à la peau en une seule séance, irradiation totale). Cette dose est mortelle en une dizaine de jours. La T.S. de l'animal a été étudiée quelques jours avant l'irradiation, puis immédiatement après l'irradiation, enfin dans les jours qui suivent l'irradiation et précèdent la mort.

Le sang prélevé après l'irradiation ne présente pas d'hémolyse. Il a été opéré seulement sur du plasma dilué pour obtenir sur la construction de la courbe

d'évolution de la T.S. le maximum de renseignements possible sur l'action des radiations.

L'exposition de l'animal aux rayons X n'entraîne aucune modification immédiate de la T.S. Au contraire, dans les jours qui suivent l'irradiation, en même temps que s'installe le syndrome hémorragique qui entraîne la mort de l'animal, des modifications importantes se produisent. Le temps d'évolution devient très réduit. Au bout de temps égaux, la chute de la T.S. est beaucoup plus grande pour le plasma des animaux irradiés que pour le plasma des animaux normaux. L'organisation de la couche superficielle est beaucoup plus rapide, ce fait traduit une modification profonde dans l'architecture et les rapports des molécules plasmatiques.

CONCLUSION

Cette étude permet de conclure à l'absence d'un effet immédiat des rayons sur le plasma. La forme des grosses molécules dispersées dans le plasma et rassemblées à la couche superficielle, les rapports entre ces molécules ne sont pas altérées, du moins dans la mesure où l'étude de la T.S. permet de s'en rendre compte.

Au contraire, tardivement, pendant que s'installent les troubles hématologiques, des modifications importantes apparaissent dans le plasma. Le résultat de ces recherches vient donc confirmer l'opinion admise par la majorité des auteurs.

Au cours des irradiations par les rayons X, les modifications tardives observées dans le sang ne résultent pas d'une action à évolution lente exercée sur le sang circulant, mais d'une modification apportée par les rayons X au fonctionnement des organes hématopoïétiques.

Vu
Le Doyen :
TIFFENEAU

Vu
Le Président de la Thèse :
SOULA

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris
ROUSSY

BIBLIOGRAPHIE

LEGRIS. — Etude de l'action des Rayons X sur la tension superficielle du plasma. (Thèse de Pharmacie.)

Compte rendu des travaux du centre anticancéreux de Toulouse.

R. FOULON IMPRIMEUR
29, Rue Deparcieux, PARIS XIV^e
